



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA
FILHO"

DEPARTAMENTO DE FÍSICA

LUÍS HENRIQUE PRECOMA

METODOLOGIA ATIVA NO ENSINO DE FÍSICA:
USO DE GINCANAS RELACIONADAS À ÓPTICA

PRESIDENTE PRUDENTE

2018

LUÍS HENRIQUE PRECOMA

METODOLOGIA ATIVA NO ENSINO DE FÍSICA:
USO DE GINCANAS RELACIONADAS À ÓPTICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Departamento de Física da Faculdade de
Ciências e Tecnologia para obtenção do título
de Licenciado em Física.

Orientadora: Prof^a Dr^a Agda Eunice de Souza
Albas.

PRESIDENTE PRUDENTE

2018

Precoma, Luis Henrique

P923m

Metodologia Ativa no Ensino de Física: : Uso de gincanas relacionadas à óptica / Luis Henrique Precoma. -- Presidente Prudente, 2018

50 p. : tabs., fotos + 1 CD-ROM

Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura - Física) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente

Orientadora: Agda Eunice de Souza Albas

1. Metodologias ativas. 2. Ensino de Física. 3. Óptica. 4. Atividades Lúdicas. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp.
Biblioteca da Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente. Dados for pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

AGRADECIMENTOS

Aos professores, funcionários e colegas de estágio da E.E. Profª Maria Formozinho Ribeiro por toda troca de experiência durante estes dois anos de Estágio Supervisionado realizados na escola e por todo auxílio durante a realização dos projetos vinculados ao estágio.

Aos meus colegas de curso que estão travando suas batalhas diárias dentro do curso de Licenciatura em Física e espero que todos consigam em seu devido tempo chegar à obtenção deste título. E aos colegas que já nos deixaram agradeço por todo suporte e conselhos que com toda certeza me auxiliaram a chegar nesta etapa.

À todos meus amigos que fiz durante o período de graduação em Presidente Prudente em especial aos meus amigos das casas D1/D2 aos já formados e aqueles que ainda estão presentes, os agradeço por todas as horas de conversas jogadas foras, pelas procrastinações em conjunto, pelas risadas, pelos conselhos, pelas confraternizações, em resumo, por me fazerem me sentir em casa mesmo estando distante.

Aos todos meus companheiros de quarto ao longo da graduação, ou melhor, aos meus Irmãos: Alberto, Antonio, Felipe e Leonardo, sou grato a todos vocês pelas ajudas em momentos de dificuldades, pelas bebedeiras, risadas e por me aturarem de madrugada!

Aos professores desta Universidade que se fazem presentes e prezam pela nossa formação e pelo nosso bem estar dentro da Universidade em especial cito aqui a Professora Agda e ao Professor Angel, que por todos esses anos sempre estiveram dispostos a me auxiliar e me ajudar independente de minhas necessidades, sei que sou um aluno problema e saibam que vocês sempre foram e serão exemplos de Físicos, de professores e acima de tudo de seres humanos nos quais buscarei me inspirar!

Por fim, dedico este trabalho aos meus pais, Antonio e Teresa os quais deixei as sós por esses anos, obrigado por sempre me apoiarem e estarem ao meu lado em todos os momentos de alegrias e de dificuldades! Agradeço em especial Ayle, pelas broncas, puxões de orelhas e por toda ajuda e carinho em todos os momentos de minha vida. Obrigado, obrigado, obrigado!

Tão importante quanto descobrir, é saber comunicar a descoberta à sociedade”.

RESUMO

As Metodologias Ativas contemplam uma gama de atividades que contribuem para um melhor entendimento do conteúdo exposto em sala de aula. Sendo assim apresentar o conteúdo de Óptica recorrendo a atividades lúdicas como recurso pedagógico desperta um interesse nos estudantes frente a obrigatoriedade que o currículo escolar imprime. Portanto demonstrar uma possível eficácia desse método em detrimento a prática tradicional, se faz oportuno em consideração as recorrentes problemáticas presentes nas escolas, sobretudo as da rede pública do Estado de São Paulo. Seguindo esta perspectiva, apresentaremos um panorama que evidencia a importância da Física na sociedade ao demonstrar como a progressão do conhecimento em sala de aula, com base em alternativas ao método expositivo de ensino, estimula o estudante a novas descobertas científicas e tecnológicas de maneira criativa e descontraída, primordiais para estudante.

Palavras-chave: Metodologias Ativas, Ensino de Física, Óptica, Atividades Lúdicas.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	7
2. OBJETIVOS.....	8
3. REFERENCIAL TEÓRICO	8
4. METODOLOGIA.....	13
4.1 AULA INTRODUTÓRIA	14
4.2. A GINCANA.....	15
4.3. MATERIAIS COMPLEMENTARES.....	16
4.4. OS JOGOS E SUAS REGRAS	18
4.5. QUESTIONÁRIO DE OPINIÃO	20
5. RESULTADOS COM BASE NAS GINCANAS.....	21
5.1. RESULTADO COM BASE NOS QUESTIONÁRIOS.....	29
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
8. APÊNDICES	39

1. INTRODUÇÃO

A Física integra-se a diversos ângulos do desenvolvimento científico e tecnológico com importantes contribuições cujas influências têm alcance econômico, social e político.

Em relação ao ensino de Física presume-se a construção de um conhecimento que forneça análise e compreensão científicas e tecnológicas nos estudantes. No entanto, parte desse processo encontra-se deficitário devido ao fato de o ensino das ciências físicas e naturais no país estar fortemente influenciado pela ausência da prática experimental, dependência excessiva do livro didático, método expositivo, reduzido número de aulas, currículo desatualizado e descontextualizado e profissionalização insuficiente do professor (PEDRISA, 2001; DIOGO; GOBARA, 2007 apud COSTA, 2015).

A ausência de laboratório de ciências, a indisponibilidade de recursos tecnológicos nas escolas e a desvalorização da carreira docente permeiam a realidade dos professores nas salas de aula.

Portanto, recorrer a métodos não tradicionais pode ser uma estratégia de ensino em meio às problemáticas expostas. À vista disto a Metodologia Ativa foi uma alternativa de ensino que permeou o estágio supervisionado obrigatório ao curso de Licenciatura em Física e, conseqüentemente, o presente trabalho. Sendo assim, foi utilizado gincanas com intuito de motivar os estudantes do Ensino Médio quanto à aprendizagem do conteúdo pertencente à Física Óptica, o que será descrito a frente.

Cabe também ao presente trabalho, trazer um panorama da educação no Estado de São Paulo salientando a Física como pano de fundo. É oportuno trazermos noções quanto às políticas públicas com o propósito de reformular a práxis escolar vigente. Nos últimos 20 anos, no Brasil, foram elaboradas políticas educacionais como: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) em 1996, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) em 1997, as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação (DCN) em 2001, o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) em 1998, o Exame Nacional de Desempenho de

Estudantes (ENADE) em 2004, a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, em 2008, e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), homologada em 2017.

As consequências dessas legislações e diretrizes imprimiram tanto aspectos positivos, quanto negativos no processo de aprendizagem nas escolas, muito embora seja cabível discutirmos os projetos expostos, focaremos na BNCC para fins de análise do ensino de Física, por considerar que a base transformada em currículo poderá possibilitar a melhora na qualidade de ensino, se houver condições adequadas para o professor e condições concretas de infraestrutura e formação para com os alunos.

Prosseguiremos com a delimitação dessa problemática no contexto do Ensino de Física, com base na evolução das condições de ensino, a prática e as necessidades do ensino da Física básica nas escolas do Estado de São Paulo.

Ainda neste sentido, apresentaremos um panorama salientando a importância da Física na sociedade ao esclarecer como a progressão do conhecimento em sala de aula estimula o estudante a descobertas científicas e tecnológicas primordiais para a vida em sociedade.

2. OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo avaliar o envolvimento e o interesse dos estudantes durante a realização de uma gincana como uma aula diferenciada, usando metodologias ativas, voltada para o Ensino Médio, trabalhando o conteúdo de Óptica.

Iremos discutir também a possibilidade de utilizar este recurso pedagógico voltado para o Ensino de Física, assim como a viabilidade deste recurso estar em um cronograma letivo.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

O Ensino de Física e de Ciências no país gira em torno das diretrizes e parâmetros nacionais, como cita o documento da BNCC de 2017 sobre o ensino de ciências da natureza tem como competências específicas:

Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global. (BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR, 2017, p. 539).

Ainda, durante o texto a BNCC, propõe-se diferentes competências e emendas para o aprendizado em ciências, certas habilidades podem e deverão ser desenvolvidas dentro do âmbito da física como cita a habilidade da emenda (EM13CNT301) da BNCC:

Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica. (BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR, 2017, p. 539).

Com base nestes parâmetros a Secretaria da Educação do Estado de São Paulo trás algumas perspectivas para o Ensino de Física juntamente com algumas questões a cerca do professor e sobre o ato de ensinar.

A Física ensinada na escola deve ser pensada como um elemento básico para a compreensão e a ação no mundo contemporâneo e para a satisfação cultural do cidadão de hoje. No entanto, a escola média tem tido dificuldade em lidar adequadamente com os conhecimentos físicos na perspectiva de uma formação para a cidadania. (CURRÍCULO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011, p. 96).

A Física em toda sua história recente possui a característica citada pelo currículo do Estado de São Paulo de ser uma disciplina formadora para a compreensão dos fenômenos da natureza presentes em todo nosso mundo físico.

E para que se possa aprender Física é necessário aprender a transcrever os fenômenos naturais em uma linguagem comum, a matemática, como diz Nascimento, (2010):

A Física é uma ciência natural que se fundamenta, metodologicamente, na utilização da Matemática e na exaustiva aplicação de modelos à realidade concreta. A utilização de cálculos é típica das ciências naturais, uma vez que a Matemática é a forma consagrada de interpretação e compreensão dos fenômenos naturais. As leis naturais, quando codificadas em equações matemáticas, representam uma forma útil e frutífera de abordagem dos fenômenos físicos. (NASCIMENTO, 2010, p. 32).

Porém, o texto da base curricular de São Paulo também expõe uma problemática a cerca do ensino brasileiro:

Por conta de equívocos pedagógicos, a Matemática tem sido considerada um dos principais vilões no ensino da Física. Aliás, o exercício puro e simples dos instrumentos matemáticos, como funções algébricas, equações e recursos geométricos, não garante o domínio das competências necessárias para tratar matematicamente o mundo físico; os alunos devem ser capazes de interpretar fenômenos físicos antes de pretender expressá-los fazendo uso das estruturas oferecidas pela Matemática. (CURRICULO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011, p. 101).

Reconsiderar a metodologia tradicional de ensino, buscando compreender como o estudante está adquirindo conhecimento em sala de aula é de fundamental importância para o profissional da educação.

Embora haja certo tipo de rejeição ao falar sobre essa metodologia tradicional adquirida na maioria das escolas, sobretudo as da rede pública, no cotidiano das escolas, constatamos que é a que se faz mais presente.

Um exemplo que evidencia essa dualidade reside nos discursos comumente verbalizados por docentes e estudantes em que estes últimos reclamam das aulas rotineiras, enfadonhas e pouco dinâmicas, ao passo que os primeiros destacam a frustração pela pouca participação, desinteresse e desvalorização por parte dos estudantes em relação às aulas e às estratégias criadas para chamar atenção destes. Percebe-se que a utilização de novos recursos tecnológicos durante as aulas não altera esse cenário de insatisfação coletiva, posto que, sozinha, a tecnologia não garante aprendizagem, tampouco transpõe velhos paradigmas. (BALDES; DIESEL; MARTINS, 2017, p. 269).

Portanto sugerimos a metodologia ativa como uma alternativa para que os estudantes possam assimilar conteúdos de forma lúdica, metodologia esta que possa estimular a criatividade, curiosidade e apelo pela busca por conhecimento.

Assim, atitudes como oportunizar a escuta aos estudantes, valorizar suas opiniões, exercitar a empatia, responder aos questionamentos, encorajá-los, dentre outras, são favorecedoras da motivação e da criação de um ambiente favorável à aprendizagem. Assim, em contraposição ao método tradicional, em que os estudantes possuem postura passiva de recepção de teorias, o método ativo propõe o movimento inverso, ou seja, passam a ser compreendidos como sujeitos históricos e, portanto, a assumir um papel ativo na aprendizagem, posto que têm suas experiências, saberes e opiniões valorizadas como ponto de partida para construção do conhecimento. (BALDES; DIESEL; MARTINS, 2017, p. 270).

Ainda com base em Baldes; Diesel; Martins, (2017) a perspectiva que se situa o método ativo, é compreendida como uma possibilidade de deslocamento da perspectiva do docente (ensino) para o estudante (aprendizagem), pensamento este, demonstrado por Freire (2015) ao referir-se à educação como um processo que não é realizado por outrem, ou pelo próprio sujeito, mas que se realiza na interação entre sujeitos históricos por meio de suas palavras, ações e reflexões.

Ao seguirmos esta linha de pensamento, concordamos com Vasconcelos (2012), ao refletirmos sobre a ideia de manter apenas o método tradicional (expositivo) como inclinação ao ensino em sala de aula.

Do ponto de vista político, o grande problema da metodologia expositiva é a formação do homem passivo, não crítico, bem como o papel que desempenha como fator de seleção social, já que apenas determinados segmentos sociais se beneficiam com seu uso pela escola (notadamente a classe dominante, acostumada ao tipo de discurso levado pela escola, assim como ao pensamento mais abstrato). (VASCONCELOS, 2012, p. 2).

Sendo assim, é possível inferir que, enquanto o método tradicional prioriza a transmissão de informações e tem sua centralidade na figura do docente, no método ativo, os estudantes ocupam o centro das ações educativas e o conhecimento é construído de forma colaborativa.

Acreditamos que o exercício dessa vivência em sala de aula poderá fortalecer uma prática docente mais consciente, criativa, provocante e efetiva, favorecendo assim a formação de sujeitos autônomos e, por conseguinte, a construção de uma educação com qualidade social para todos os estudantes, visto que esta abordagem, frente ao conteúdo obrigatório, estimula o interesse dos estudantes ao aprendizado. A seguir temos ilustrado como a metodologia ativa é inclusiva e recíproca quanto a relação ensino-aprendizagem:

Figura 1: Princípios que constituem as metodologias ativas de ensino.



Fonte: BALDES; DIESEL; MARTINS, (2017).

A transmissão do saber mediante recursos didáticos como jogos lúdicos pode ser uma ferramenta poderosa para levar o estudante a uma melhor compreensão dos conceitos:

Segundo Piaget citado por Puloski (1983):

[...] quando a criança se interessa pelo que faz, é capaz de empreender esforços até o limite de sua resistência física. Apenas quando as crianças se empenham em sua própria aprendizagem, apenas então tomará forma a verdadeira disciplina – a disciplina que as próprias crianças desejam e aprovam. (PULOSKI, 1983, p. 87).

Nascimento (2010, p. 37) também traz que “Os jogos didáticos dispõem de uma grande versatilidade possibilitando se trabalhar com os mais diversos conteúdos e aspectos, de acordo com os objetivos do educador e com o público alvo”. Ao concordar com SCHWARZ (2006) quando ela diz:

Os jogos estão tão amplamente disseminados por todas as culturas, por serem prazerosos e se adaptarem às diversas fases do desenvolvimento humano, promovendo aprendizagens. Eles são praticados por adultos e por crianças devido a sua adaptabilidade aos mais diversos interesses e necessidades. (SCHWARZ, 2006, p. 36).

Com bases nestes aspectos é proposta dentro de um projeto intitulado “A Física sem Números” submetido ao Núcleo de Ensino da Universidade Estadual Paulista e

desenvolvido em conjunto dentro da disciplina de Estágio Supervisionado II e citado como: “oficina abordando alguns assuntos da Física na forma de jogos educativos (ludo-educativos)” (TEIXEIRA, 2018, p. 10).

Portanto concordamos com Teixeira (2018), pois ansiamos elevar os conhecimentos de assuntos relacionados à Física junto aos estudantes da rede de ensino e/ou comunidade, pois acreditamos que o uso de metodologias diferenciadas ao tradicional podem estimular os estudantes a se interessarem pela disciplina, bem como pelo curso de Licenciatura em Física da FCT, sendo assim reconhecendo a real importância da Física na sociedade contemporânea.

4. METODOLOGIA

Durante a execução de um estágio supervisionado são realizados e aplicados projetos didáticos dentro de uma unidade concedente, que teve como objetivo promover a integração do estudante de Física no ambiente escolar.

A proposta da gincana surgiu no processo de realização da disciplina de Estágio Supervisionado II da grade curricular obrigatória do curso de Licenciatura em Física, onde um dos objetivos é realizar um projeto ou atividade dentro da unidade concedente, onde no caso, foi realizado na Escola Estadual Profª Maria Luiza Formozinho Ribeiro de Presidente Prudente/SP.

Salientamos que abertura da unidade para os estagiários e consentimento para a prática de projetos diferenciados são comumente apoiados pela direção e pelos professores colaboradores da unidade citada.

A gincana vem a ser aplicada dentro de uma sequência de quatro aulas ministradas no segundo ano do Ensino Médio, em que a temática a ser tratada é a Óptica, com ênfase em Espelhos Planos. Em duas aulas foram dadas a introdução ao estudo dos espelhos e outras duas aulas, de exercícios dentro da gincana.

A aplicação da gincana vem como substituição de uma aula tradicional de exercícios, onde os estudantes, através dos jogos-lúdicos, têm a oportunidade de interagir entre si gerando um ambiente descontraído e diferente do cotidiano escolar.

Nascimento (2010) traz alguns aspectos da utilização de jogos para o ensino de Física, onde:

No ensino de Física, os jogos didáticos podem ser utilizados em sala de aula para: apresentar um conteúdo, ilustrar aspectos importantes do conteúdo desenvolvido, avaliar a aprendizagem de conceitos, revisar ou sintetizar pontos relevantes do conteúdo. Para os alunos, os jogos são atividades mais significativas que os costumeiros exercícios para “fixação” do conteúdo. (NASCIMENTO, 2010, p. 36).

Afinal, ainda em Nascimento (2010), o êxito de uma atividade como recurso didático deve ser previamente planejada, considerando diversas possibilidades que este recurso pode oferecer, ou seja, para o autor o professor deve também vivenciar a situação da atividade lúdica.

Imersos neste contexto, traremos a gincana como ferramenta pensada por estudantes para outros estudantes, na qual espera-se tornar a sala de aula um ambiente ainda mais propício ao ato de ensinar e aprender.

4.1 AULA INTRODUTÓRIA

As primeiras duas aulas sobre o conteúdo de espelhos planos tiveram como objetivo tratar os conceitos da formação da imagem em um espelho, as propriedades de incidência e reflexão de um raio de luz, técnicas de desenho e a propriedade do enantiomorfismo.

Enantiomorfismo ou enantiomorfo em definição (FERREIRA, 2010, p.780) “Adjetivo. Diz-se de duas formas ou figuras que não se podem sobrepor, e que são simétricas em relação a um plano, como, por exemplo, um objeto e sua imagem refletida no espelho”.

A aula introdutória possui característica expositiva. Nesta aula abordamos pela primeira vez todos os conceitos envolvidos em torno do estudo sobre espelhos planos.

Durante a aula introdutória alguns materiais e experimentos contribuíram para a melhor fixação dos conceitos, tais como um laser monocromático verde, um espelho plano e dois espelhos planos associados. Todas as atividades podem ser verificadas no plano de aula presente neste trabalho (APÊNDICE 1).

Ao final das duas primeiras aulas também foram resolvidos, em conjunto aos estudantes exercícios de fixação (APÊNDICE 2). Estes exercícios não possuem níveis de complexidade ou de abstrações maiores do que as apresentadas em sala de aula, ou seja, dos sete exercícios resolvidos, a maioria não divergem o grau de dificuldade.

A aula introdutória é justificada pelo fato da gincana vir a substituir uma aula de exercícios, sendo assim o estudante necessita de um embasamento prévio para que possa ter uma experiência completa da gincana.

4.2. A GINCANA

Chegada à segunda aula com caráter de aplicação da Gincana, algumas questões, à priori, foram tratadas com os estudantes, já que todas as atividades foram pensadas a fim de trazer uma aula diferenciada e que fosse tão produtiva quanto uma aula tradicional de exercícios.

O primeiro e mais importante ponto é a questão da participação dos estudantes na aula, pois trata-se de uma atividade que possui caráter de participação não obrigatória. Este ponto é de suma importância para que os estudantes não se sintam coagidos a exercer uma atividade na qual possam se sentir envergonhados ou até mesmo constrangidos.

À princípio, alguns estudantes se negaram a participar das atividades, porém com um diálogo explicando com mais calma o intuito dos jogos, e que caso qualquer atividade os faça sentir desconfortáveis, os mesmos poderiam se ausentar de seus grupos e apenas observar o andamento dos jogos.

Vale ressaltar que esta atividade lúdica tem como objetivo ser menos densa e tão efetiva quanto uma atividade tradicional. Sendo assim, é de suma importância ter certeza de que os estudantes estejam confortáveis dentro da atividade.

Um estímulo extra foi elaborado, e este é o segundo ponto a ser mencionado para os estudantes antes da gincana: a entrega de um prêmio para a equipe vencedora da gincana.

A expectativa sobre o prêmio é uma estratégia para que os estudantes não fizessem uma competição acirrada entre os grupos, mas sim, para que eles se sentissem

estimulados durante toda a atividade a se comprometessem para atingirem pontuações maiores durante a gincana.

O terceiro ponto, pensando-se na atividade em si, foi a divisão dos estudantes em grupos. Apenas houve a instrução de que eram necessários quatro grupos. Os próprios estudantes realizaram a divisão e nomearam as suas respectivas equipes.

Esclarecidos estes pontos, estávamos prontos para ser dado início as atividades lúdicas, onde cada uma das quatro equipes possuía, em média, oito membros.

4.3. MATERIAIS COMPLEMENTARES

Alguns materiais elaborados para que a atividade fluísse com mais organização, foram distribuídos para as equipes, como poderá ser observado nas imagens apresentadas por fotos tiradas durante a realização do projeto na escola.

Estes materiais constituem, basicamente de cartões colados em palitos de madeira com as letras A, B, C e D. Essas placas foram usadas na atividade para indicar as alternativas escolhidas por cada equipe. Pode-se verificar as placas criadas e utilizadas nas imagens 1 e 2 subsequentes.

Figura 2: Modelo frontal das placas.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2018.

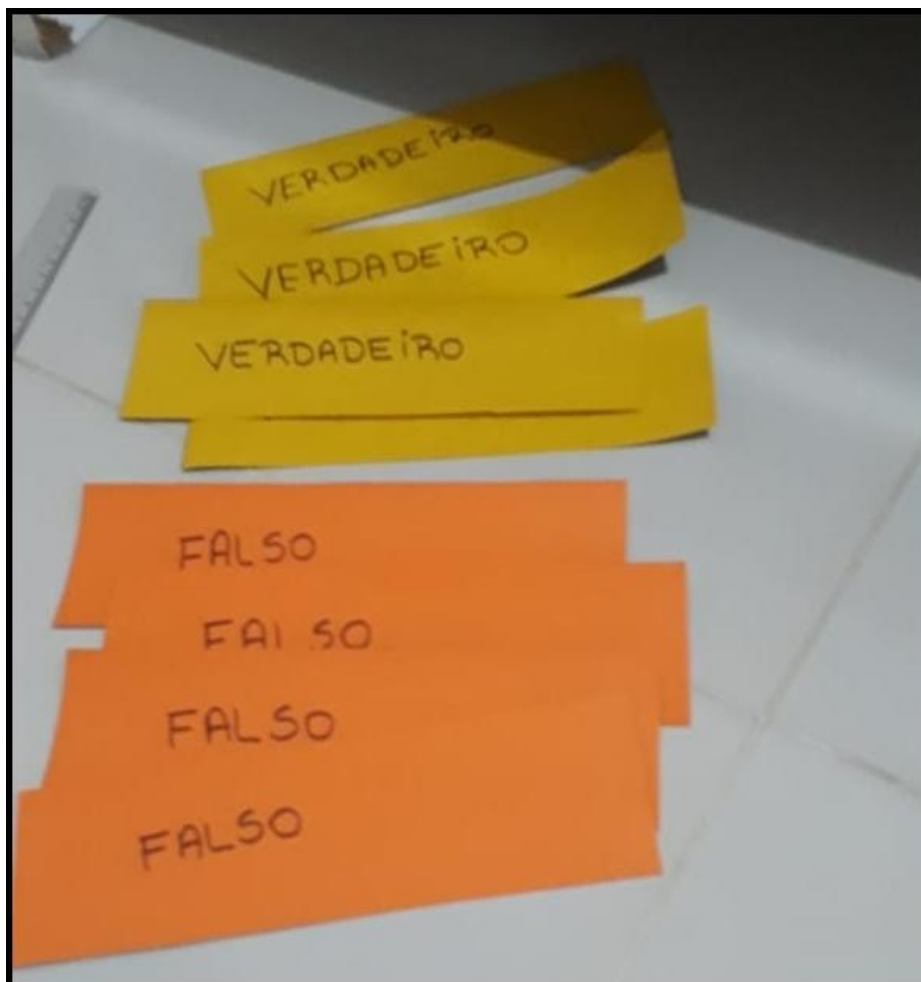
Figura 3: Visão do verso das placas.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2018.

Cada uma das equipes dispõe de 4 placas A, B, C e D, respectivamente. A ideia das placas gira em torno de deixar a atividade mais rápida e organizada. Neste sentido de organização, também foi elaborado, para a atividade de verdadeiro ou falso, outro conjunto de placas como ilustra a imagem 3:

Figura 4: Conjunto de Placas.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2018.

As placas foram, também, distribuídas para cada uma das equipes a fim de melhor organizar os jogos e tornar mais justa e imparcial a aplicação.

4.4. OS JOGOS E SUAS REGRAS

Foram elaboradas um conjunto de regras para cada uma das cinco atividades existentes dentro de cada um dos jogos. Essas regras têm como objetivos ajudar a

organizar a execução das atividades propostas, tornar o ambiente justo com todas as equipes.

É essencial que nenhum estudante se sinta injustiçado, já que todos estão concorrendo a uma premiação ao final da aula. Daí a importância das regras do jogo.

Vale ressaltar que a não obrigatoriedade de participação dos estudantes durante a gincana foi enfatizada antes dos jogos, em especialmente antes da atividade de número cinco, onde por ser um jogo de “torta na cara” pode causar constrangimento por parte dos estudantes. Logo, uma ênfase maior foi feita antes desta atividade.

ATIVIDADE 1: RODADA DE PERGUNTAS

Foram realizadas perguntas para as equipes, que teriam, respectivamente, cerca de 1 minuto para discutir sobre as alternativas correspondentes. Ao final do tempo foi solicitado para que os grupos levantassem a placa correspondente à alternativa que considerarem corretas. A equipe que respondesse corretamente acumularia o montante de 10 pontos.

A equipe que respondesse incorretamente não perderia pontos. Porém, a equipe, que ao final do tempo não indicasse nenhuma alternativa, teriam descontados 10 pontos.

As questões da gincana podem ser verificadas no Apêndice 3.

ATIVIDADE 2: CAÇA PALAVRAS

Foram distribuídas, para cada grupo, uma folha única folha com um caça palavras. Os grupos tiveram que encontrar uma única palavra que corresponde ao tema da óptica (APÊNDICE 4). Um desenho na lousa foi utilizado como dica.

O grupo que encontrasse, em menos de 5 minutos, ganharia 100 pontos, o segundo grupo 50, o terceiro 25 e o último 12,5. Se a competição prolongasse por mais de 5 minutos, uma nova dica seria dada e a pontuação seria reduzida para a metade para todos os casos, a menos que algum grupo já tivesse encontrado a palavra.

ATIVIDADE 3: CRUZADA

A cruzada foi distribuída para cada grupo em uma única folha. Foram 7 palavras valendo 10 pontos para cada palavra correta. Os grupos tiveram 5 minutos para responder à cruzada (APÊNDICE 5).

As palavras da cruzada tiveram relação com o conteúdo da Óptica e na própria folha havia dicas para encontrar cada uma delas.

ATIVIDADE 4: PALAVRA FRENTE AO ESPELHO

Cada grupo precisou eleger um representante para ir à lousa e reescrever uma palavra, definida por sorteio, de forma a representá-la como um objeto e a sua respectiva imagem frente a um espelho plano.

Os representantes tiveram 5 minutos para realizar a atividade e puderam receber ajuda dos demais membros do grupo. Os grupos que representarem corretamente a palavra ganham 50 pontos.

As palavras sorteadas são: Schroedinger, Enantiomorfismo, Heisenberg e Isaac Newton.

ATIVIDADE 5: VERDADEIRO OU FALSO COM TORTA NA CARA

Para esta atividade foi necessário um representante de cada grupo para responder as frases de afirmativas com “verdadeiro” ou “falso”. As afirmações foram feitas para dois grupos de uma vez e cada um teve 30 segundos para dizer “verdadeiro” ou “falso”, correspondente à afirmativa. O grupo que respondesse corretamente, ganharia 10 pontos e aquele que errasse, receberia a “torta na cara”.

O restante do grupo poderia auxiliar o representante na resposta.

As afirmações podem ser verificadas no apêndice 6.

4.5. QUESTIONÁRIO DE OPINIÃO

Ao final da aplicação da gincana, também foi deixado para cada estudante um questionário de opinião, de caráter qualitativo, com perguntas simples e diretas sobre as impressões das quatro aulas com eles realizadas.

O questionário, embora simples, pôde trazer um paradigma dos conceitos que os estudantes possuem maior dificuldade de compreender a cerca do conteúdo da Óptica, sua visão sobre a validade da gincana como uma ferramenta de ensino e suas críticas sobre as quatro aulas.

Vale ressaltar que o questionário não possui caráter avaliativo para os alunos, mas sim para o aplicador, no caso o professor. Com isso estudantes foram os avaliadores e suas críticas foram de suma importância para aplicações futuras da gincana ou qualquer outro jogo.

Os dados referentes ao questionário serão mostrados na sessão de resultados e discutidos ponto a ponto para sabermos o quão receptiva, ou não, foi a aplicação deste projeto, do ponto de vista do público alvo.

Todas as questões estão disponíveis no apêndice de número 7 deste trabalho.

5. RESULTADOS COM BASE NAS GINCANAS

Durante a sessão iremos discorrer sobre a aplicação de cada uma das atividades da gincana, levantando os aspectos positivos, as dificuldades e os desafios para cada uma das atividades realizadas com os estudantes neste projeto.

Durante a aplicação dos cinco jogos utilizados na gincana, vamos evidenciar as impressões para cada um dos jogos. Assim como evidenciar a receptividade que os estudantes tiveram durante todo o processo.

O primeiro jogo realizado, denominado de “Rodada de Perguntas e Respostas” teve um tempo de execução maior do que o planejado, levando cerca de uma aula para se concretizar.

Este tempo pode ser justificado pela falta de experiência em sala de aula e aplicação de jogos. Mas alguns outros aspectos devem ser levados em conta, além da experiência.

As equipes em geral, colaboraram bastante para a realização da atividade, a primeiro momento os estudantes se mostraram apreensivos e calmos, o que perdurou

por pouco tempo, devagar a cada nova questão respondida corretamente. Por parte dos membros certa euforia tomava conta das equipes e era necessário intervir para que o jogo tivesse continuidade. Na imagem de número 4, extraída do vídeo de regência, é possível ver a comemoração por parte de um estudante ao saber que sua equipe respondeu corretamente à questão.

Figura 5: Comemoração do estudante.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2018.

O clima de competição, devido a uma premiação, pode ter contribuído também para a euforia crescente que tomava conta da sala de aula, porém esta euforia não foi um empecilho, mas teve de ser controlada durante diversos momentos.

Outro fator que contribuiu para a prolongação da atividade é a necessidade de correção sobre determinadas questões. Questões onde o índice de acerto se resumiu a uma ou nenhuma das equipes se fizeram necessário intervir e explicar o exercício na

lousa, já que aula possui caráter de fixação de conceitos e quando mais da metade dos estudantes não entram em acordo, as intervenções se tornaram necessárias.

Os estudantes utilizaram os materiais elaborados para responder às questões, como podem ser observados na imagem 5 retirada da filmagem:

Figura 6: Estudantes e as placas com alternativas.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2018.

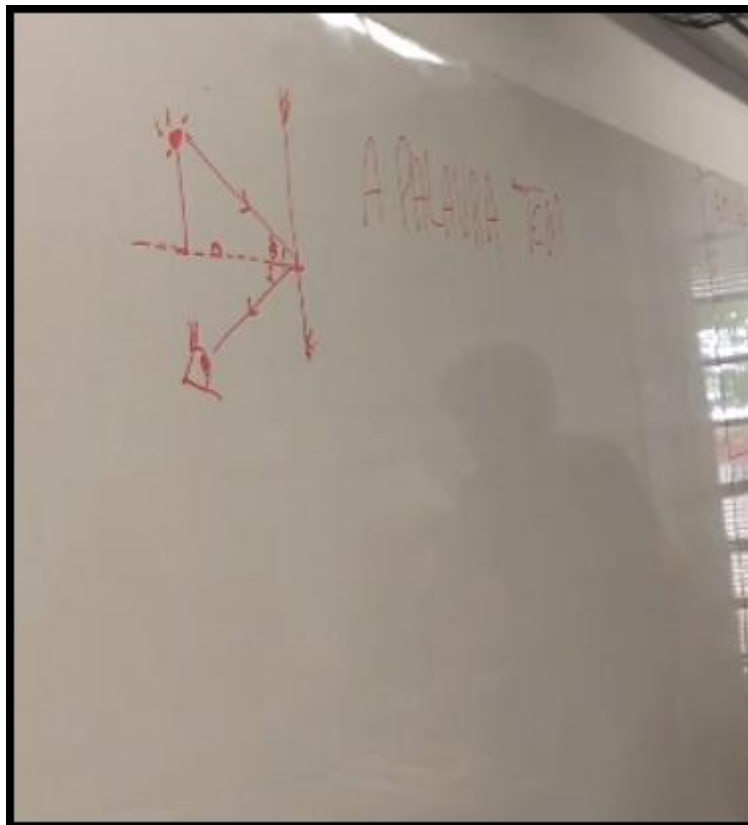
Estes simples materiais contribuíram de forma significativa para a dinâmica de aula, além de impedir cola por parte de outras equipes. Era possível entender todas as respostas simultaneamente, sendo assim, não houve perda de tempo verificando, grupo por grupo, as suas respostas.

De maneira geral, a atividade foi bem realizada e houve uma boa participação por parte dos estudantes ali presentes.

No segundo jogo de “Caça Palavras” fluiu de maneira tranquila e organizada no primeiro momento da aula. As equipes possuíam 5 minutos para encontrar uma única palavra dentro de um caça palavras de tamanho de papel A4.

A palavra a ser encontrada tem relação total com a técnica de desenho em espelhos planos, um desenho esquemático foi feito na lousa para servir como dica. A imagem 6 ilustra a exata situação de aula

Figura 7: Desenho para caça palavras.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2018.

Dentro do desenho é possível identificar diversos itens como, por exemplo: raio incidente, raio refletido, ângulo de incidência, ângulo de reflexão, objeto, observador e o próprio espelho plano, mas a palavra escolhida é sobre um item comumente esquecido e presente em várias ilustrações de problemas físicos: a reta normal.

Apenas uma equipe encontrou a palavra composta dentro do caça palavras, sem utilizar de dicas. As demais equipes precisaram de dicas e apenas uma delas encontrou a palavra depois de divulgado o nome.

O exercício tem como objetivo identificar os conceitos físicos por trás da técnica de desenho. As equipes que identificaram os itens primeiro souberam o que procurar dentro do caça palavras.

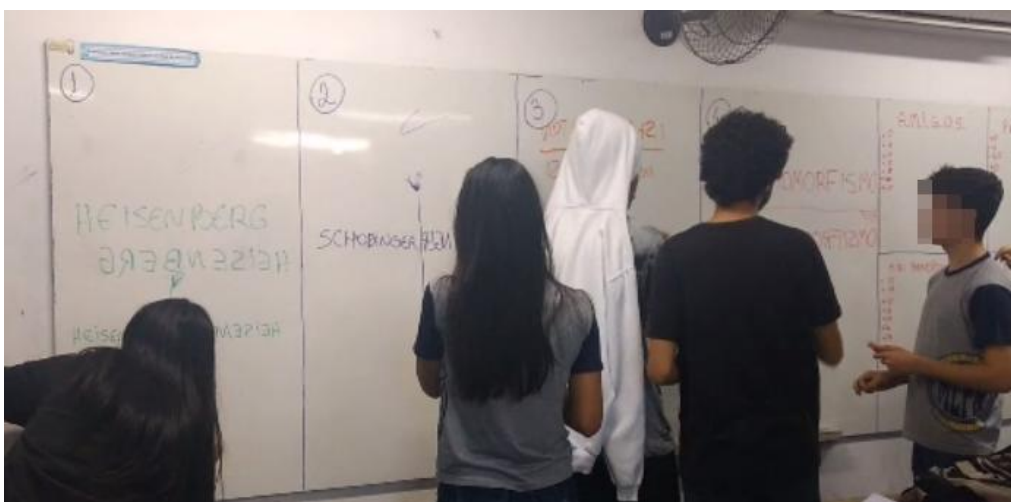
O terceiro jogo, intitulado como “Cruzada” possuiu um caráter de calma no que se diz respeito à sua execução. A cruzada possuía uma palavra ao centro e várias frases conceituais, onde existem lacunas a serem preenchidas.

Os grupos ganharam pontos com base nas palavras preenchidas corretamente e não na velocidade em que acabavam a atividade, mas mesmo assim, um intervalo de tempo foi estabelecido para não haver atrasos nas outras atividades ainda não realizadas.

O quarto jogo, de Enantiomorfismo, após cada um dos grupos elencarem um representante para realizar o sorteio, ler a palavra e grava-la durante um minuto e depois desenhar a palavra em frente a um espelho plano.

As palavras do sorteio foram: Schroedinger, Heisenberg, Isaac Newton e Enantiomorfismo. Todas as palavras possuem certo grau de dificuldade. Na imagem 7 é possível verificar os estudantes escrevendo na lousa suas respectivas palavras:

Figura 8: Enantiomorfismo



Fonte: Arquivo Pessoal, 2018.

A pontuação foi dada de acordo com a palavra escrita de maneira correta em forma de objeto frente a um espelho plano e da sua imagem.

Apenas um dos grupos encontrou dificuldades em executar a montagem e o representante acabou desistindo.

Na gincana de “Verdadeiro ou Falso com torta na cara”, antes de qualquer eleição de representantes por parte dos grupos ou leitura das afirmações, foi reafirmado

que nenhum estudante era obrigado a participar e que todos iriam auxiliar na limpeza e organização da sala de aula pós-jogo. Apenas 4 estudantes quiseram observar a atividade de um local mais distante da brincadeira.

Para limpar os estudantes, também foram levados, além da torta de *chantilly* e pratos plásticos, duas toalhas de rosto para que os estudantes não ficassem com aspecto sujo por muito tempo e não precisarem se deslocar até o banheiro a todo tempo.

A “torta na cara” foi pensada para gerar um clima ainda mais descontraído durante a atividade e mostrar que uma resposta incorreta pode gerar consequências além da perda de pontos.

Durante esta atividade o ápice da euforia por parte dos alunos foi instaurado e embora houvesse 16 perguntas o índice de acerto dos conceitos foi extremamente grande por parte dos estudantes e suas equipes.

O material de “verdadeiro” ou “falso”, elaborado para a prática, foi distribuído, porém, pouco aproveitado, já que durante a atividade houve adequações na regra para evitar supostas colas e as respostas eram ditas diretamente no ouvido do locutor da atividade. Na imagem 10 é possível visualizar os estudantes indicando uma resposta. Segue abaixo algumas imagens cedidas pela coordenadora da escola, que também observou a atividade:

Figura 9: Estudantes e estagiário no jogo de Verdadeiro ou falso.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2018.

Figura 10: Estudantes no jogo de verdadeiro ou falso.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2018.

Figura 13: Premiação com bombons.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2018.

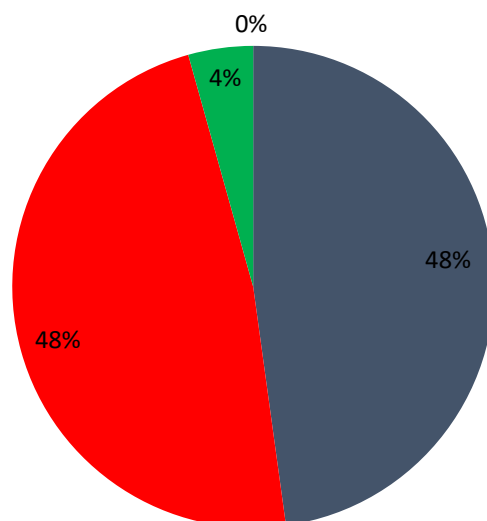
5.1. RESULTADO COM BASE NOS QUESTIONÁRIOS

Com base no questionário aplicado, destacamos aqui primeiramente os aspectos da aula teórica dando ênfase na opinião deixada pelos estudantes, alvo deste projeto, e que são os maiores beneficiados no caso de uma prática bem sucedida.

A primeira pergunta do questionário diz respeito à opinião destes estudantes sobre a eficácia da aula introdutória, se ela é suficiente para uma aula de exercícios alternativa. O gráfico 1 abaixo mostra os dados sobre esta pergunta.

Gráfico 1 - As duas aulas teóricas da semana passada foram suficientes para você ter uma experiência satisfatória durante o jogo?

- (A) Sim, foram completamente suficientes
- (B) Sim, mas faltaram mais aulas teóricas
- (C) Não, faltaram muito mais aulas
- (D) Não, foram completamente insuficientes



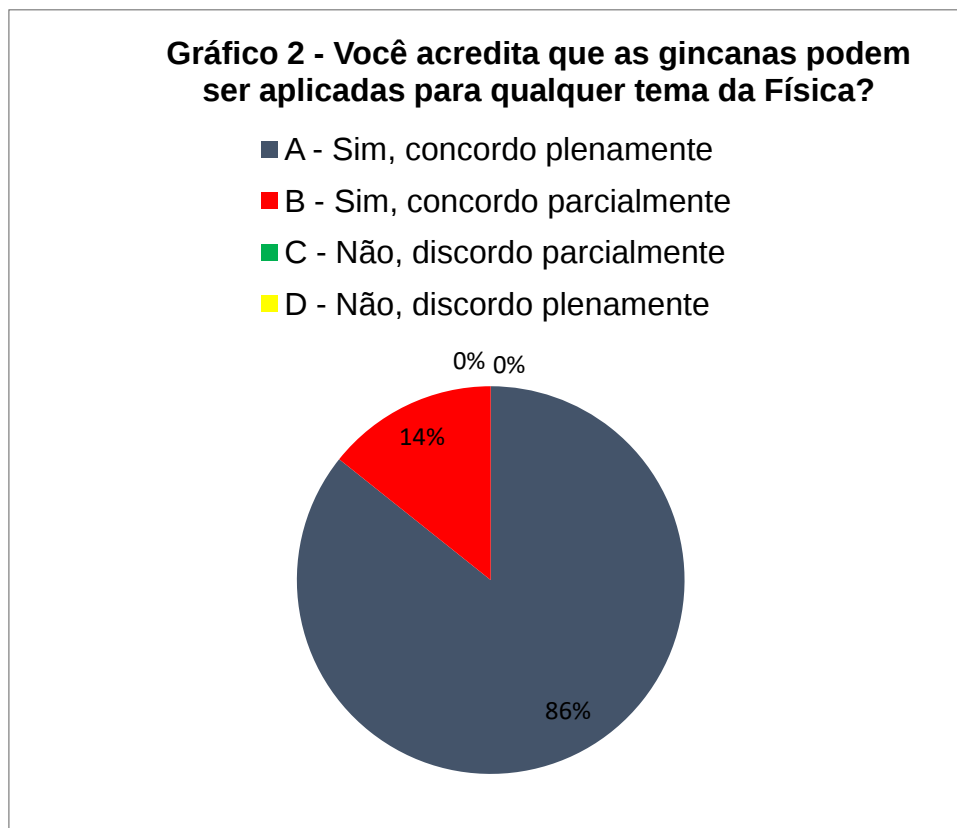
Como pode ser visto no gráfico, o primeiro ponto em destaque é que nenhum estudante assinalou que as aulas foram completamente insuficientes e, praticamente um ou poucos alunos consideraram que a aula introdutória foi insuficiente, o que nos leva a análise das demais respostas.

Cerca de 96% das respostas assinaladas foram para os itens A e B e se dividiram igualmente entre as alternativas. Isso nos leva a certo otimismo em relação à aula introdutória, nas quais os conteúdos foram apresentados e rapidamente testados com algumas questões conceituais.

Este item também representa que, de certa forma, os conceitos foram apresentados de maneira satisfatória já que isso reflete que quase nenhum estudante possa ter se sentido prejudicado com o nível das questões apresentadas na gincana, embora não se descarte mais aulas introdutórias para a realização da atividade.

O que nos leva para uma segunda análise: a aprovação da gincana, porém a pergunta se deu em outro sentido, se os estudantes consideraram viável a aplicação da

mesma em outras temáticas abordadas pela Física, sejam elas quais forem. As respostas podem ser vistas no gráfico 2 abaixo.



De fato houve aprovação por parte dos estudantes presentes na gincana, destaque para a não existência de respostas negativas sobre a aplicação da gincana como ferramenta de ensino para as demais áreas da Física.

A gincana ajuda a criar um clima de interação e descontração para a grande maioria dos estudantes do que uma aula de exercícios tradicionais. Outro destaque que, durante a gincana de duração de 2 aulas de cinquenta minutos, foram expostos um total de 35 exercícios divididos dentro das cinco atividades dentro da gincana, incluindo cruzada e caça palavras. Em contra partida durante a aula introdutória foram resolvidos apenas 7 exercícios na metade deste tempo.

Com essa perspectiva acerca da produtividade da gincana, podemos entrar em ressonância com a opinião dos alunos e destacar que é possível aplicar um grande número de exercícios conceituais em um período de tempo reduzido.

Na questão 7 é perguntado aos estudantes se eles consideram a gincana um tipo de aula mais interessante a ser utilizada, além de pedir para que os estudantes deixassem

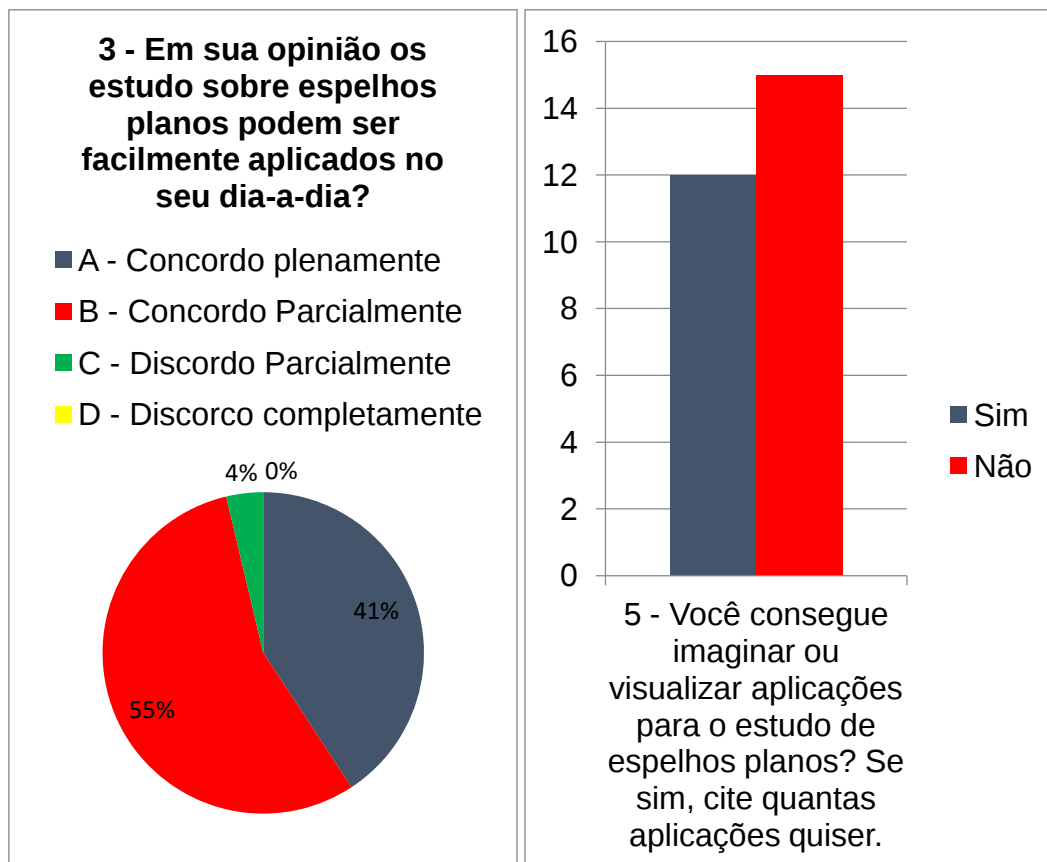
comentários. Na tabela 1 abaixo separamos alguns comentários para uma melhor elucidação de suas opiniões. Os estudantes receberam letras do alfabeto grego no lugar de seus nomes a fim de manter o anonimato.

Tabela 1: Comentários referentes a pergunta de número 7 do questionário.	
Estudante	Comentário
α	“É possível testar os conhecimentos de forma divertida e corrigir o que entendemos errado”.
β	“Por que é algo legal que interage com os alunos, é mais fácil de se entender a matéria, não fica algo chato”.
Δ	“É um jeito mais legal de aprender e todos prestam atenção”.
ε	“É algo que ajuda a física a ficar mais interessante”.
Σ	“Faz com que os alunos interajam entre si e com os professores sobre o assunto estudado”.
Θ	“De forma interativa, conseguimos aprender, fugindo dos livros”.
Ω	“Deixa mais dinâmico, divertido e aprende bastante”.
Π	“Com diversão a matéria se torna mais fácil”
λ	“É uma maneira divertida de aprender”.
Ψ	“É mais fácil de entender e menos enjoativo”.
Ω	“A física é uma disciplina difícil de entender então da uma descontraída daí é bom para o aprendizado”.

Estes comentários realizados pelos estudantes enfatizam fortemente aprovação deste tipo de atividade, e também servem de grande motivação para explorar e encaixar este tipo de prática dentro do planejamento.

Porém, embora aula tenha se mostrado produtiva, devemos verificar se os conceitos foram absorvidos a ponto de os estudantes conseguirem relaciona-los em seu cotidiano, as questões 3 e 5 vêm ao encontro, neste sentido. A pergunta 4 se fecha em apenas levantar a importância do estudo dos espelhos planos para os estudantes. Abaixo

iremos discorrer, com o auxílio dos gráficos 3 e 5, o grau de aplicações que os estudantes visualizam e relacionam com o cotidiano.



Colocaremos os dados das perguntas 3 e 5, lado a lado, para contrapor alguns aspectos. No gráfico da pergunta 5 que, embora menos da metade dos alunos consigam visualizar de fato as aplicações em seu cotidiano, quase todos concordam na questão 3 que os conceitos podem ser facilmente aplicados no cotidiano, gerando certa ambiguidade devido à semelhança entre as questões.

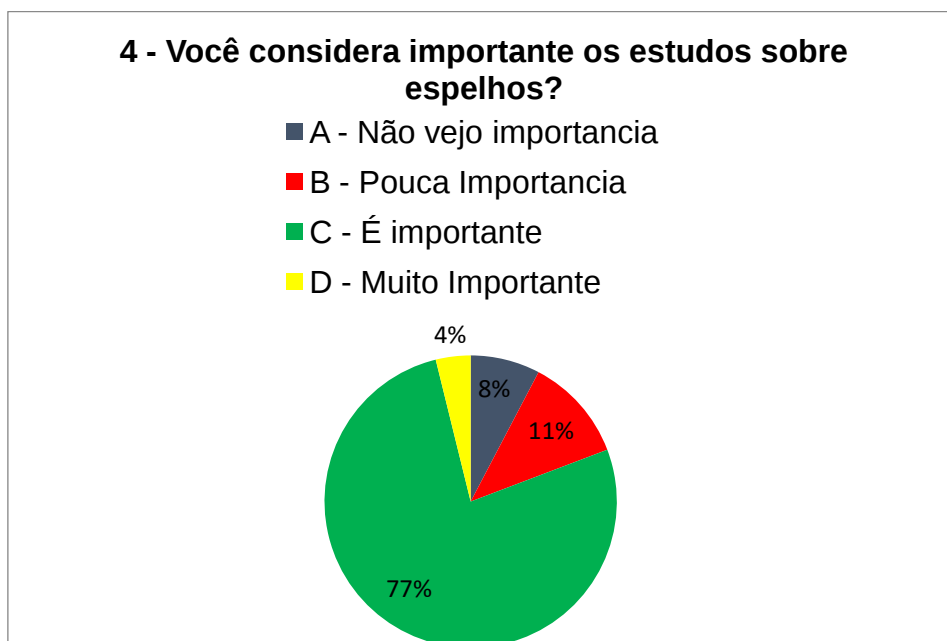
Uma breve justificativa pode ser explicada na questão 5. Os estudantes podem ter sido influenciados pela preguiça em dar exemplos de aplicações, optando então em responder que “Não”. Mas também não podemos descartar de fato que os alunos não consigam ver aplicações.

Alguns estudantes que responderam que sim podem ver as aplicações em casa, no trabalho, e até mesmo como descreveu um estudante: “no auxílio de se comprar um espelho”, ao que se remete a um exercício da aula introdutória, em que foi calculado, em um exemplo, o tamanho ideal para um espelho para uma determinada altura.

Algumas citações se deram meramente ao foco do vestibular onde esses conceitos também são cobrados.

A possibilidade de um questionário mais curto ou a utilização de mais jogos aplicados ao dia-a-dia poderia trazer um maior índice de aplicações citadas por eles.

Na questão 4 temos a pergunta de âmbito geral que diz se os estudantes consideram importante o estudo sobre os espelhos planos, onde as respostas se encontraram abaixo:

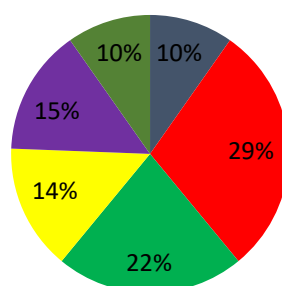


A questão trás que, cerca de 19% do total, consideram pouco importante ou não veem importância nenhuma para o estudo de espelhos planos. Embora o número possa ser considerado baixo esse índice pode ser melhorado com base na explicação que este conceito é a base dos estudos de diversas áreas da Óptica e Fotônica e áreas interdisciplinares como a Biofísica.

Esses dados acima também podem ser reflexos das dificuldades encontradas pelos estudantes sobre os conceitos dentro do estudo sobre espelhos planos. Com essa motivação, de se levantar os conceitos nos quais os estudantes possuem maior dificuldade no aprendizado foi pensada e feita a questão de número 6 a fim de ilustrar quais pontos são mais difíceis de se aprender pela visão dos estudantes. O gráfico pode ser visualizado abaixo.

6 - Dos conceitos apresentados, você teve dificuldades em aprender quais? Cite quantos quiser.

- A - Não tive dificuldades
- B - Enantiomorfismo
- C - Incidência e Reflexão
- D - Técnicas de Desenho
- E - Associação de Espelhos
- F - Campo de visão



O destaque em grau de dificuldade citada pelos estudantes é o conceito de Enantiomorfismo, no qual desde a aula introdutória ao serem expostos sobre estes exemplos, como a escrita nos carros de bombeiros e ambulâncias e questões como o a imagem de um relógio por trás de um espelho, poucos tiveram sucesso na resposta do exercício.

Mas, vindo em segundo lugar como conceito de maior dificuldade entre os alunos, vem a incidência e reflexão. Este conceito é essencial para a compreensão dos demais, já que é através dele que se aprende as técnicas de desenho em consequência sobre o campo de visão e sobre o enantiomorfismo.

Este conceito se bem fixado, consequentemente vai gerar um melhor aprendizado dos demais. Este conceito é a chave para o para o entendimento do funcionamento de um espelho plano e deve ser trabalhado com cuidado e eficiência.

Tendo a gincana como um instrumento lúdico à disposição dos professores e com alta aprovação por parte dos estudantes, é importante levantar os aspectos positivos e negativos para que haja evolução nos métodos de aplicação desta ferramenta.

Embora os estudantes tenham aprovado esta metodologia de ensino é importante salientar os pontos de maiores dificuldades enfrentados durante o processo de elaboração e de execução da mesma.

Como comenta um estudante: “A gincana foi uma experiência positiva o aprendizado embora alguns alunos não tenham colaborado, pois ficaram conversando/gritando”. O excesso de barulho pelos colegas de classe pode dificultar o aproveitamento de alguns estudantes.

Vale ao professor dialogar com a sala de aula durante todo o tempo para evitar que a gincana perca o foco de atividade-lúdica e perca a característica de um ambiente de aprendizado.

Durante a atividade o tempo deve ser bem planejado e as atividades bem executadas para que a atividade tenha potencial de ser uma ferramenta de ensino. Como foi para o estudante que deixou o seguinte comentário: “Foi bem legal todos os participaram não foi algo cansativo, chato! Foi bem divertido, assim conseguimos entender mais a matéria”.

Outros estudantes imergiram tanto nas atividades a não reconheciam como uma aula de física, como comenta estudante: “Foi uma experiência muito legal, porque largamos um pouco a forma teórica e aprendemos nos divertindo”. Vale ressaltar que em nenhum momento a abordagem teórica foi deixada de lado, apenas foi abordada de maneira diferente dentro dos jogos.

Contudo o uso da gincana como substituição de uma aula tradicional de exercícios possuiu grande satisfação, pois foram resolvidos em conjunto mais de 35 exercícios durante toda a gincana mostrando, também, que este método pode, acima de tudo, gerar uma grande produtividade em conjunto com os estudantes e testar os pontos onde existem defasagens.

Todos os exercícios tratados na gincana e na aula introdutória podem ser verificados nos apêndices deste trabalho.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no trabalho desenvolvido dentro da escola durante a prática do Estágio Supervisionado II, podemos vivenciar o cotidiano dos estudantes e apresentar uma atividade completamente diferenciada, na qual o foco foi desenvolver os conceitos sobre espelhos planos e verificar as possibilidades das ferramentas alternativas de ensino.

Pequenos problemas relacionados aos sentimentos dos estudantes sempre serão encontrados e postos para o professor que possui o papel de gerar um ambiente completamente favorável ao ato de ensino-aprendizagem. Com isso em mente, embora tenham ocorrido situações durante a aplicação da gincana em que os estudantes por estarem sendo expostos a uma metodologia alternativa de ensino tendessem a estar em estados de euforia, a atmosfera criada favoreceu o ato de ensino-aprendizagem como mostram os questionários e comentários dos próprios estudantes.

A gincana como uma aula diferenciada não só trouxe uma experiência completamente diferente para os estudantes tão como é uma ferramenta produtiva de ensino, já que durante a gincana diversos exercícios foram resolvidos em conjunto com os estudantes.

Para o professor a gincana o auxilia na aplicação exercícios principalmente quando não houve tempo disponível e cabe a esta atividade não somente chamar a atenção dos estudantes para os jogos, mas também mostrar que a Física pode ser trabalhada de diversas maneiras dentro da sala de aula.

Espera-se que todo este trabalho tenha realmente contribuído para a formação destes futuros cidadãos não somente na esfera da Física, mas que eles possam, a partir este dia, fazer com que possam explorar os conceitos de forma dinâmica e multidisciplinar.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALDEZ, A. L. S.; Diesel. A; MARTINS, S. N. **Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica.** In: Revista Thema. Pág. 268 a 288. UNIVATES - Centro Universitário. Lajeado - Rio Grande do Sul, 2017.
- BRASIL, **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base.** – Ministério da Educação, D.O.U, seção 1 pág. 146. 2017.
- COSTA, L. G. **O ensino da Física no Brasil: problemas e desafios.** Congresso Nacional de Educação (EDUCERE). Curitiba – PR, 2015.
- ESTADO DE SÃO PAULO, **Currículo do Estado de São Paulo: Ciências da Natureza e suas tecnologias** / Secretaria da Educação. – 1. edição atualizada. – São Paulo: SE, 2011.
- FERREIRA, A. B. H.; **Dicionário Aurélio da língua portuguesa** / Aurélio Buarque de Holanda Ferreira, editora Positivo, 5ª Edição – Curitiba, 2010.
- NASCIMENTO, T. L.; **Repensando o ensino de Física no Ensino Médio** / Monografia (Graduação em Licenciatura Plena em Física) – Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências e Tecnologia, Fortaleza – CE, 2010.
- OLIVEIRA JR. O. N.; SINTRA. R. J.; **A Física a Serviço da Sociedade.** São Carlos: IFSC, 2014.
- PULOSKI, M. A. S.; **Compreendendo Piaget: uma introdução ao desenvolvimento cognitivo da criança.** 2ª edição. Rio de Janeiro, Zahar, 1983.
- SCHWARZ, V. R. K. S.; **Contribuição dos jogos educativos na qualificação do trabalho docente.** Tese de mestrado, Porto Alegre, 2006.
- TEIXEIRA, S. R. **Física Sem Números** / Projeto Núcleo de Ensino. Presidente Prudente – SP, 2018.
- VASCONCELLOS, C. S. **Metodologia Dialética em Sala de Aula.** In: Revista de Educação AEC. Brasília: abril de 1992 (n. 83).

8. APÊNDICES

APÊNDICE 1: PLANO DE AULA

EMENTA:

Estudo da óptica com ênfase nas propriedades do espelho plano, presente no segundo ano do Ensino Médio.

OBJETIVOS:

- Expor o conteúdo introdutório ao estudo de espelhos planos.
- Buscar confronta-los com perguntas a cerca do conteúdo.
- Aplicar exercícios conceituais sobre espelhos planos.
- Desenvolver a atividade da gincana voltada ao estudo de espelhos planos.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

Na aula introdutória da primeira semana inicialmente será utilizado o espelho plano para introduzir os conceitos da óptica geométrica e descrever o caminho percorrido por um feixe de luz. Seguindo-se com a aula será mostrada as técnicas de desenho e conceitos como o Enantiomorfismo e associação de espelhos, ao final serão aplicados exercícios de fixação.

Para a próxima semana será realizada a gincana com 5 atividades diferentes, todas elas relacionadas aos estudos de espelhos planos.

A gincana será aplicada a fim de fixar os conceitos apresentados nas duas primeiras aulas, serão realizados 5 jogos diferentes, os estudantes por sua vez realizaram as tarefas em equipes.

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:

Ao final das aulas é esperado que os estudantes tornem-se capazes de compreender os conceitos básicos a cerca do espelho plano e relaciona-los com o seu cotidiano. Espera-se que a gincana seja uma aula complementar tão eficiente quanto uma aula de exercícios tradicionais, pois durante sua realização os estudantes serão instigados a todo o momento com exercícios sobre espelhos planos.

PÚBLICO ALVO:

Estudantes regulares do segundo ano do Ensino Médio.

PREVISÃO DE AULA:

Para a execução do conteúdo, serão utilizadas quatro aulas de 50 minutos cada, totalizando 3 horas e 20 minutos de aula. Sendo 1 hora e 40 minutos de aula introdutória e 1 hora e 40 minutos de gincana.

METODOLOGIA:

A aula iniciará mostrando as propriedades de incidência e reflexão em um espelho plano incluindo as informações sobre ângulo incidente e refletido. Um espelho e um laser serão mostrados para exemplificar as propriedades e auxiliar durante a explicação sobre as técnicas de desenho por trás de um espelho plano.

O espelho plano também será utilizado como um acessório extra para explicar a propriedade de campo de visão e enantiomorfismo.

Seguindo-se ao final da inserção dos conceitos em torno do espelho plano serão aplicados exercícios de fixação que explorarão os conceitos de técnica de desenho, campo de visão, enantiomorfismo, reflexão e incidência.

ATIVIDADES:

As atividades em lousa serão iniciadas explorando as propriedades do espelho plano, ou seja, os conceitos sobre incidência e reflexão, campo de visão, enantiomorfismo e técnicas de desenho essas atividades serão realizadas durante uma aula completa junto com os estudantes.

Os jogos durante a gincana serão divididos em 5 e serão utilizadas duas aulas de cinquenta minutos, os estudantes a pedido dos professores se organizarão em quatro grupos. O primeiro jogo será de perguntas e respostas. Uma pergunta sobre o tema será realizada e os estudantes terão um período de tempo para discutir e responder a alternativa que melhor corresponde às questões.

O segundo jogo será um caça palavras, onde a única palavra tem relação às propriedades de desenho ligadas ao espelho plano, será entregue um caça palavras para cada grupo.

O terceiro jogo é uma palavra cruzada que para completá-la basta encontrar a palavra que melhor corresponde a uma frase ou conceito. As frases estarão na mesma folha e cada grupo poderá responder em conjunto.

No quarto jogo será explorado o enantiomorfismo, um representante de cada grupo deverá ir a lousa escrever uma palavra definida por sorteio de forma que a palavra esteja a frente de um espelho e a sua imagem refletida.

O quinto e ultimo jogo será uma disputa de verdadeiro ou falso com “torta na cara” entre um representante de cada um dos grupos, quem responder corretamente ganhará pontos e quem errar a afirmação levará “torta na cara”. Nenhum estudante será obrigado a participar de quaisquer atividades da gincana, e essa ênfase será dada novamente durante este jogo para que nenhum estudante se sinta constrangido.

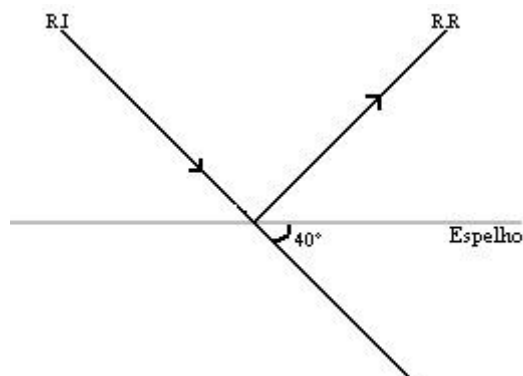
AVALIAÇÃO:

A aula não possui um caráter avaliativo no sentido de classificar os estudantes por notas de 0 a 10. Porém a aula contará com perguntas básicas acerca do conteúdo que serão utilizadas para identificar o nível de conhecimento atual sobre aula, ou seja, sobre os princípios básicos dos espelhos planos.

A gincana terá um caráter de competição entre os grupos, através das pontuações em cada atividade e um premio para o grupo vencedor, porem não importa qual grupo seja vencedor, todos irão receber um brinde por ter participado das atividades da gincana.

APÊNDICE 2: EXERCÍCIOS DA AULA INTRODUTÓRIA

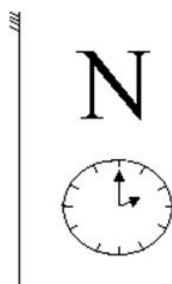
01 - Um raio de luz incide sobre um espelho plano. De acordo com as condições dadas na figura, determine o valor do ângulo de incidência.



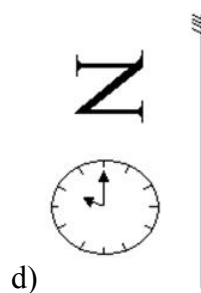
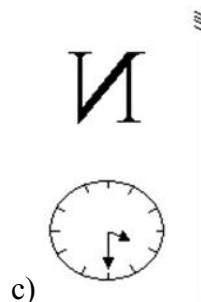
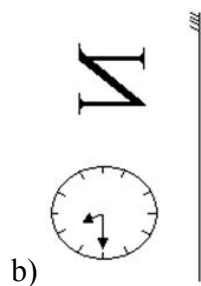
02 - Das alternativas abaixo, marque a opção que contém pelo menos duas características da imagem de um objeto, fornecida por um espelho plano.

- a) imagem virtual e direita
- b) imagem real e virtual
- c) imagem direita e invertida
- d) imagem menor e real
- e) imagem invertida e maior

03 - Veja a figura abaixo e marque a alternativa que representa a imagem formada pelos objetos (letra N e relógio) quando colocado diante de um espelho plano.



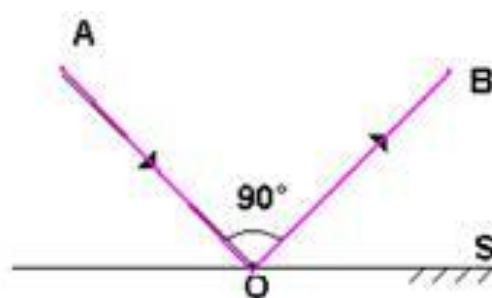
a)



04 - Como podemos definir um espelho plano?

- a) É uma superfície ondulada sem polimento, onde os raios de luz, ao incidirem, são absorvidos.
- b) É uma superfície metálica muito bem polida onde raios de luz, ao incidirem sobre ela, são refletidos.
- c) São raios de luz incidentes cuja reta normal está contida em um mesmo plano.
- d) São superfícies curvas onde vemos a formação da imagem de um objeto.
- e) São superfícies planas opacas.

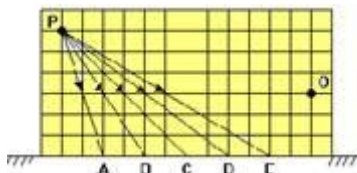
05 - Um raio de luz reflete-se em uma superfície plana e polida (S), conforme mostra a figura a seguir. O ângulo entre os raios incidentes (AO) e refletido (OB) mede 90° .



O ângulo de incidência do raio de luz, e o respectivo desvio, medem, respectivamente:

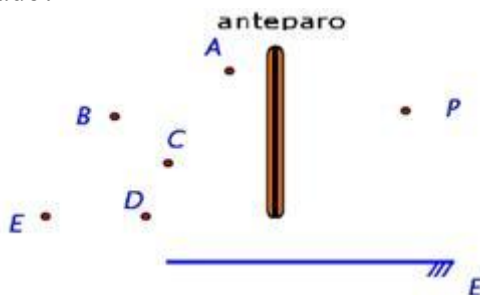
- a) 30° e 30° b) 45° e 90° c) 60° e 90° d) 90° e 45° e) 180° e 90°

06 - Um observador O observa a imagem de um objeto P refletida num espelho plano horizontal. A figura mostra um feixe de raios luminosos que partem de P. O raio que atinge o observador O é:



- a) PEO.
b) PDO.
c) PCO.
d) PBO.
e) PAO

07 - Quais dos objetos A, B, C, D e E são vistos pelo observador P ao olhar para o espelho plano esquematizado?



- a) A, B, C, D e E
b) A, E e B
c) A, B e C
d) B e C
e) C, D e E

APÊNDICE 3: EXERCÍCIOS DA RODADA DE PERGUNTAS**1) O feixe de luz analisado refletido em um espelho plano terá:**

- a) Um ângulo maior que o incidente
- b) Um ângulo próximo ao incidente
- c) Um ângulo igual ao incidente
- d) Um ângulo menor que o incidente

2) A natureza da imagem criada no espelho é:

- a) Real, invertida, direita
- b) Virtual, real, direita
- c) Virtual, invertida, direita
- d) Virtual, direita, igual

3) A linha entre os raios incidentes e refletido se chama?

- a) Linha reta
- b) Linha anormal
- c) Linha normal
- d) Linha direita

4) A distancia do objeto até a sua imagem é:

- a) 4 vezes maior em relação do espelho
- b) 2 vezes menor em relação a distancia do espelho
- c) Duas vezes em relação a distancia do espelho

5) Em uma associação de espelhos, qual é o ângulo para se possa ver apenas uma imagem?

- a) 90°
- b) 180°
- c) 120°
- d) Nenhuma das anteriores

6) Em uma associação de espelhos quantas imagens serão possíveis de ver em um ângulo de 90 graus?

- a) 4 imagens
- b) 2 imagens
- c) 7 imagens
- d) Nenhuma das anteriores

7) Se o espelho tem uma altura de 1m qual é a altura máxima de uma pessoa tem que ter para se ver inteira?

- a) 200 centímetros
- b) 250 centímetros
- c) 180 centímetros
- d) 220 centímetros

8) Se você observador virar o espelho de ponta cabeça o que vai acontecer com a distancia do observador em relação a imagem?

- a) A distância inverte
- b) A distância permanece igual
- c) A distancia aumenta
- d) A distância diminui

9) Se o ângulo refletido for de 137 graus, o de incidência será?

- a) De 0 grau
- b) De 137 graus
- c) De 263 graus
- d) De 136 graus

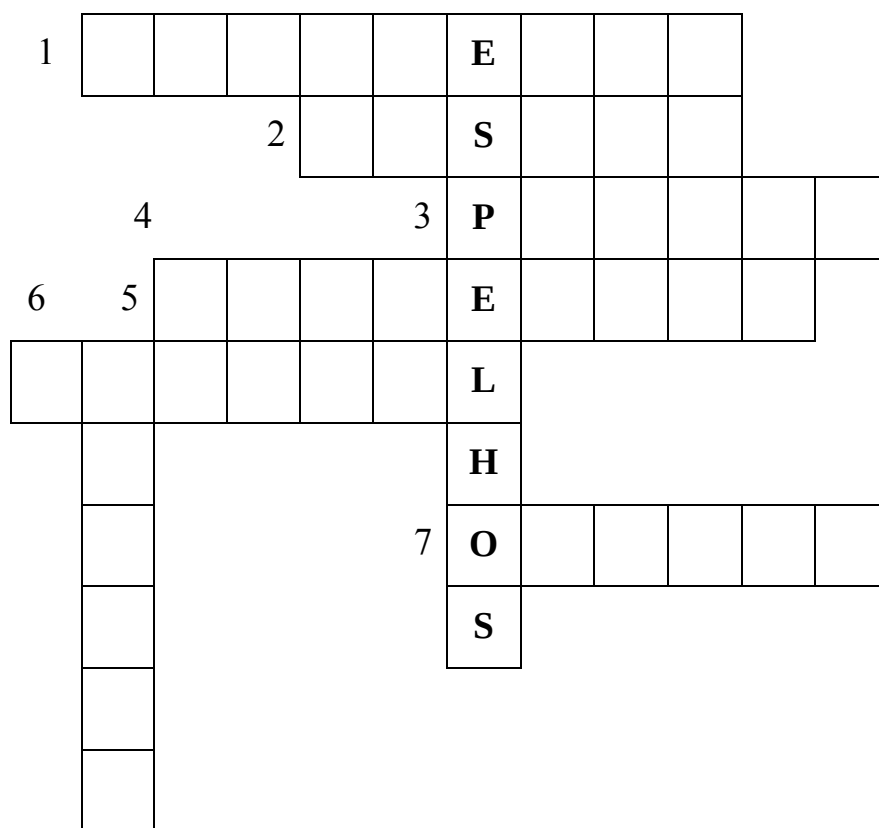
10) O campo de visão máximo de um espelho plano é quando:

- a) Observam-se as extremidades
- b) Observa-se o meio do espelho
- c) Observa-se o meio e a extremidade de baixo do espelho
- d) Nenhuma das anteriores

APÊNDICE 4: CAÇA-PALAVRAS

R	E	F	T	N	A	I	T	M	J	S	S	I	O	E
E	S	A	R	U	X	L	K	Q	U	E	I	J	S	N
S	A	M	O	L	L	I	E	R	A	T	T	O	S	A
P	A	L	V	I	D	R	A	C	Y	A	I	L	A	N
I	S	M	M	O	T	B	J	O	N	U	N	Z	D	T
R	P	A	R	A	L	E	M	M	E	S	U	I	W	I
H	E	L	I	C	O	P	T	E	W	E	R	G	A	O
A	L	B	E	R	J	E	I	N	T	A	E	N	O	J
M	C	D	E	U	B	A	D	S	T	R	E	U	M	I
C	A	D	J	R	E	A	N	N	Z	T	A	T	Y	L
U	M	L	E	M	T	E	Q	U	É	H	O	T	A	M
S	I	S	R	Ã	E	S	I	S	T	E	M	M	A	O
A	L	O	N	G	I	T	U	B	A	S	R	E	E	I
I	S	V	A	N	C	U	V	E	E	O	A	B	C	T
O	D	A	S	S	A	L	E	H	N	O	F	R	A	U
O	S	O	S	V	A	S	B	A	M	C	F	A	P	F
X	U	X	E	E	M	I	T	D	A	R	A	Z	O	I
E	A	S	I	T	I	E	P	J	U	L	E	I	E	I
A	S	A	N	E	R	V	I	L	L	U	L	H	I	B
Í	B	S	L	L	I	X	H	A	N	O	R	M	A	T
S	I	M	B	O	L	I	B	R	A	S	Y	L	T	M
L	A	U	M	Ú	M	I	S	R	A	M	U	E	R	A
M	C	A	M	I	I	L	A	I	S	X	D	I	Z	G
M	C	G	D	Á	B	L	I	O	S	L	Í	M	E	R
A	L	S	E	N	T	A	M	M	C	G	D	A	E	S
Z	A	S	E	G	U	N	D	B	A	I	A	I	S	O

APÊNDICE 5: CRUZADA



- 1) O raio _____ reflete no espelho plano em forma de raio refletido.
- 2) Disciplina onde se estuda a ótica.
- 3) O objeto de estudo das aulas de regência foram os espelhos _____.
- 4) A prolongação do raio _____ é utilizada para gerar a imagem do objeto.
- 5) Ao se olhar no espelho Seu Cuca observou a sua _____.
- 6) A Natureza da imagem gerada por um espelho plano é _____, igual e direita.
- 7) A imagem corresponde a _____ em frente a um espelho.

APÊNDICE 6: VERDADEIRO OU FALSO

Verdadeiro ou falso

- 1) Para analisar um espelho plano precisamos traçar os raios: incidente e refletido
R: verdadeiro
- 2) Um objeto fica a uma distancia D do espelho, logo sua imagem fica a uma distancia $2D$ do objeto.
R: verdadeiro
- 3) A imagem de um objeto vai ter natureza real
R: falso
- 4) A reta normal incide no espelho e é refletida por ele
R: falso
- 5) Um relógio de ponteiros marca 3 horas e 35 minutos, logo sua imagem marcará 9 horas e 25 minutos:
R: Verdadeiro
- 6) Um motoboí ao olhar pelo seu espelho plano esquerdo vai ver imagens referente ao seu lado direito da moto
R: falso
- 7) Para uma pessoa se ver por completo no espelho ela deve ver a imagem do seu cabelo e até a ponta de seus pés
R: verdadeiro
- 8) Em uma situação ideal com um espelho plano e grande um cachorro consegue ver seu dono através do espelho, logo seu dono também pode vê-lo
R: verdadeiro

- 9) Uma pessoa ao passado ao lado do espelho vera sua imagem andando com uma velocidade menor
R: falso
- 10) Uma pessoa de costas para um espelho plano verá seu reflexo
R: falso
- 11) Ao virar um espelho plano de ponta cabeça a imagem permanece igual
R: verdadeiro
- 12) Ao virar o objeto de ponta cabeça, sua imagem permanecerá igual
R: Falso
- 13) Uma pessoa de 1,80 precisa de um espelho de no mínimo 70 centímetros para ver sua imagem completa
R: falso
- 14) Em uma associação de espelhos é possível ver 3 imagens e isso diz respeito a no mínimo 3 objetos
R: Falso
- 15) Na associação de espelhos um ângulo muito pequeno vai gerar muitas imagens de um único objeto
R: Verdadeiro
- 16) Dois espelhos em uma associação formam 2 imagens de um objeto e o ângulo correspondente é de 120 graus.
R: verdadeiro

APÊNDICE 7: Questionário de opinião.

- 1) As duas aulas teóricas da semana passada foram suficientes para você ter uma experiência satisfatória durante o jogo?**
 - (A) Sim, foram completamente suficientes.
 - (B) Sim, mas faltaram mais aulas teóricas.
 - (C) Não, faltaram muito mais aulas.
 - (D) Não, foram completamente insuficientes.
- 2) Você acredita que as gincanas podem ser aplicadas para qualquer tema da física?**
 - a) Sim, concordo plenamente.
 - b) Sim, concordo parcialmente.
 - c) Não, discordo parcialmente.
 - d) Não, discordo plenamente.
- 3) Em sua opinião os estudos sobre espelhos podem ser facilmente aplicados no seu dia-a-dia?**
 - a) Concordo plenamente.
 - b) Concordo parcialmente.
 - c) Discordo parcialmente.
 - d) Discordo completamente.
- 4) Você considera importantes os estudos sobre espelhos?**
 - a) Não vejo importância
 - b) Pouca importância
 - c) É importante
 - d) Muito importante
- 5) Você consegue imaginar ou visualizar aplicações para o estudo de espelhos planos? Se sim, cite quantas aplicações quiser.**
 - a) Sim: _____
 - b) Não.
- 6) Dos conceitos apresentados, você teve dificuldades em aprender quais? Cite quantos quiser.**
 - a) Não tive dificuldades significativas para aprender
 - b) Enantiomorfismo.
 - c) Incidência e reflexão.

- d) Técnicas de desenho.
- e) Associação de espelho.
- f) Campo de visão.

7) Você considera a gincana um tipo de aula mais interessante de ser utilizada?

A) Sim, porque

B) Não, porque

8) Deixe breves comentários sobre a sua experiência com a gincana e também críticas e sugestões.